

Helsinki 14.11.2003

07 APR 2005

E T U O I K E U S T O D I S T U S
P R I O R I T Y D O C U M E N T

RECD 05 DEC 2003

WIPO

PCT



Hakija
Applicant

Metso Paper, Inc.
Helsinki

Patentihakemus nro
Patent application no

20022161

Tekemispäivä
Filing date

05.12.2002

Etuoikeushak. no
Priority from appl.

FI 20021804

Tekemispäivä
Filing date

09.10.2002

Kansainvälinen luokka
International class

D21H

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Menetelmä paperin tai kartongin valmistamiseksi ja menetelmän avulla
valmistettu tuote"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä
Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä ja
patenttivaatimuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the
description and claims originally filed with the Finnish Patent Office.

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Markkula Tehikoski

Markkula Tehikoski
Apulaistarkastaja

Maksu 50 €
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001
Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry
No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and
Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

BEST AVAILABLE COPY

Menetelmä paperin tai kartongin valmistamiseksi sekä menetelmän avulla valmistettu tuote

Tämän keksinnön kohteena on patenttivaatimuksen 1 johdannon mukainen menetelmä paperi- ja kartonkituotteiden valmistamiseksi, jossa menetelmässä valmistettavan rainan muokkautumista valmistusprosessin aikana tarkkaillaan ja raina pintaliimataan ainakin yhdeltä puoleltaan. Menetelmän avulla voidaan myöskin hallita valmistettavan tuotteen käyryyttää.

Keksinnön kohteena on myös menetelmän avulla valmistettu tuote.

Paperin valmistuksessa yhä tärkeämmiksi tekijöiksi ovat tulleet valmistettavan tuotteen sovittaminen tarkasti ostajan laatuvaatimuksiin ja tuotteen valmistukseen kuluvan energian ja raaka-aineiden optimointi. Erilaisia paperilaatuja valmistetaan hyvin erilaisiin käyttökohteisiin ja loppukäyttäjien vaatimukset poikkeavat huomattavasti toisistaan. Yksi esimerkki tämäankaltaisista tuotteista ovat kopipaperit ja tulostinpaperit. Näille vaaditaan muun muassa alhaista pölyävyttää ja riittävää jäykkyyttää, jotta ne kulkisivat hyvin laitteiden syöttöjärjestelmissä. Tietenkin paperin pintaominaisuksien on oltava hyvät tulosteen laadun takaamiseksi. Nämä ominaisuudet saadaan aikaan käyttämällä neliöpainoltaan riittävän raskasta pohjapaperia joka on valmistettu laadukkaasta kuidusta ja lisäksi pintaliimattu. Näistä vaatimuksista johtuen kopipaperin hinta nousee, koska raskas neliöpaine vaatii paljon kuitua ja pintaliimaseoksen applikoinnissa rainaan siirtyvän veden haihduttaminen

vaatii paljon energiaa.

Pintaliimauksen tarkoituksena on parantaa tuotteen pintaominaisuksia, mikä lisäksi liimaus lisää rainan sisäistä lujuutta. Koska liimauksen avulla parannetaan myös rainan sisäistä lujuutta, on liimaseoksessa oltava runsaasti vettä jotta seos tunkeutuisi syvälle rainaan. Tämä johtaa suureen kuivatustehon tarpeeseen, mitä lisää vielä se, että vettä on sitä vaikeampi poistaa rainasta mitä syvemmälle se siihen on tunkeutunut. Pintaliiman kuivattamiseen tarvitaan siis huomattava osa käytettävästä kuivatusenergiasta.

Pintaliimattuja laatuja valmistavalla paperikoneella voidaan käyristymä hallita tänä päivänä joko käyttämällä jälkikuivatusosalla kaksiviiravientiä tai sitten yksiviiraviennissä käsittelemällä radan alapintaa vedellä ja höyryllä. Kaksiviiraviennissä tasapuolinen kuivatus saadaan aikaan asettamalla ylä- ja alasylintereiden höyrynpaineet sopiviksi. Koska yksiviiraviennissä rataan tuodaan lämpöä vain yhdeltä puolelta ja haihtuminen pääsee tapahtumaan suurimmaksi osaksi tältä samalta puolelta (alapinnalta), paperi tai kartonki pyrkii käyristymään yläpintaa kohti. Symmetrisellä paperilla pätee sääntö, jonka mukaan käyristymä tapahtuu sillle puolelle, joka kuivuu viimeksi. Tämä pätee sekä kaksiviiravientiin että yksiviiravientiin, mutta kaksiviiraviennissä vaikutus on heikompi.

Tämän keksinnön tarkoituksena on saada aikaan menetelmä, jonka avulla voidaan valmistaa paperituotteita, joiden valmistukseen käytettävä raaka-aine- ja energiamäärä ovat pienemmät kuin nykyisillä tuotteilla, joilla on vastaavat

ominaisuudet.

Keksinnön tarkoituksesta on myös saada aikaan eksinnön sovellusmuoto, jossa menetelmää käytetään valmistettavan paperin tai kartongin käyristymän hallintaan.

Keksintö perustuu siihen, että paperi tai kartonkikoneen puristinosan ja kuivainosan välinen nopeusero eli vетоero pidetään pienempänä kuin 3% ja pintaliimauksen käytetään liimaseosta, jossa liiman kuiva-aineiden osuus seoksessa on ainakin 15%.

Täsmällisemmin sanottuna eksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista se, mitä on esitetty patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosassa.

Keksinnön mukaiselle tuotteelle on puolestaan tunnusomaista se, mitä on esitetty patenttivaatimuksen 6 tunnusmerkkiosassa.

Keksinnön avulla saavutetaan huomattavia etuja.

Kun puristinryhmän ja kuivaintelojen välinen vетоero pidetään pienempänä kuin 3%, valmistettavan tuotteen sisäinen lujuus (internal bond, Hyugen) murtotyö ja murtovenymä kasvavat sekä huokoisuus alenee. Tämä mahdollistaa sen, että pintaliimauksen avulla ei tarvitse enää lisätä tuotteen sisäistä lujuutta, vaan voidaan käyttää suurempia liiman kuiva-aineepitoisuksia, jolloin liima jäää rainan pintaan. Tämä ansiosta saadaan rakenne, jossa liimakerrokset ovat tuotteen pinnoilla ja pohjapaperi muodostaa välikerroksen komposiittirakenteen tapaan. Tuloksena on neliöpainoonsa nähdyn jäykän tuote. Tällainen

tuote soveltuu hyvin kopipaperiksi tai kartonkituotteena pakkauskartongiksi. Kun vетоero pidetään pienenä, vetolujuus pysy likimain ennallaan poikittaissuunnassa ja koneen suunnassa. Paperin pintaan nähdien kohtisuorassa suunnassa (z-suunnassa) murtovenymä ja murtotyö kasvavat ja vetolujuus tässä suunnassa kasvaa.

Toisaalta myös neliömassan alentaminen kasvattaa sisäistä lujuutta 10 - 20%, joten alhaisempaa neliömassa käyttämällä voidaan käyttää korkeampaa liiman kuiva-aineepitoisuutta. Pintaliimatussa paperissa neliömassan ja puristinvedon välillä on yhteys siten, että 1 - 2% puristinvedolla neliömassan alentamisella on selvempi vaikutus sisäisen lujuuden kasvuun kuin noin 3% vетоerolla. Siten alhaisemman puristinvedon avulla mahdollinen tuotteen neliömassan pienentäminen vaikuttaa korostavasti alhaisemmallia vетоerolla saatuun etuun.

Edellä mainitut pohjapaperin lujuuteen liittyvät seikat, erityisesti pienempi huokoisuus johtuvat suurelta osin siitä, että pienemmällä vетоerolla pohjapaperin kuidut eroavat vähemmän toisistaan ja niiden muokkautuminen rainaan kohdistuvan venytyksen vähetessä on pienempi. Pienellä vетоerolla rainaa ei vahingoiteta venyttämällä.

Vетоeron pienentäminen on saavutettavista eduista huolimatta mahdollista ainoastaan, jos käytetään moderneja rainan ohjausmenetelmiä. Rainan nopeuserojen tarkoituksena on pitää raina koneen telojen pinnoilla, mikä suurilla nopeuksilla ja rainaa märkänä käsiteltäessä on vaatinut suurta kireyttä eli suurta vетоeroa. Pienemmän vетоeron mahdollistavat muun muassa aikaisempaa paremmin tuetut radan ohjaukset viirojen ja huopien avulla sekä

korkeaan paikalliseen alipaineeseen perustuvat imulaatikot, joilla raina voidaan erottaa telojen pinnoilta.

Kun vетoeroa pienennetään, koneen suuntainen kimmomoduli laskee hiukan, mutta poikittaissuuntainen kimmomoduli pysyy ennallaan, mikä on tärkeää erityisesti kopiopaperia valmistettessa, koska sillä juuri poikittaissuuntainen jäykkyys on tärkeää paperin syötettävyyden kannalta.

Kun pintaliiman kuiva-aineepitoisuutta nostetaan, rainaan siirtyvä vesimäärä vähenee, mikä johtaa suoraan alhaisempaan kuivatustehon tarpeeseen. Tätä ilmiötä korostaa vielä se, että veden imetyminen rainaan on vähäisempää. Pintaliimaseokseen voidaan lisätä muitakin lisääaineita, kuten kirkastetta tai pigmenttihiukkasia. Erityisesti kirkasteen avulla on saavutettu edullisia tuloksia. Koska pintaliima jää rainan pintaan, mahdollisesti käytettäviä lisääaineita tarvitaan vain vähän, koska niitä ei hukkaannu rainaan imetytyessään. Niinpä voidaankin käyttää aikaisempaa laajemmin myös kalliita lisääaineita. Yksi kirkasteen käytön erityispiirre on, että keksinnön mukaisella menetelmällä kirkasteen käyttö lisää tuotteen vaaleutta, vaikka perinteisesti kirkasteen on katsottu vaikuttavan haitallisesti vaaleuteen. Koska pintaliima muodostaa tiiviin erillisen kerroksen rainan pinnalle, keksinnön mukainen tuote soveltuu mustesuihku-tulostukseen ja vastaaville tulostusmenetelmille, koska muste ei pääse imetymään liikaa kuituihin ja kuitujen väleihin ja mustepisteiden sekö kuvioiden rajoista tulee tarkkoja.

Käyritymän hallinta voidaan keksinnön mukaisella menetelmällä toteuttaa joko muuttamalla pintaliiman määrää

tai muuttamalla liimaseoksen sisältämän veden määrä. Koska korkeilla kuiva-aineepitoisuksilla liiman tärkelys jäätää paperin pintaan, paperin rakenteesta muodostuu kerrosrakenteen omainen pintaliimatin kerroksen toimiessa kuorirakenteena. Tämän kuorirakenteen vaikutus paperin jäykkyyteen ja myös käyristymään on voimakas. Siten keksinnön mukaisella tavalla voidaan vaikuttaa tehokkaasti käyristymään. Niinpä voidaan todeta seuraavaa:

- nykyiset kuivatusosat riittävät suuremmillakin nopeuksilla,
- vettä ja höyryä ei tarvitse käyttää käyristymän säätöön lainkaan tai sitten murto-osa nykyisestä määrästä,
- ajettavuus ja hyötytuhde voidaan säilyttää korkealla tasolla.

Käyristymän hallinta paranee siis olennaisesti nykyisestä, kun siirrytään eri puolten erilaisiin liimauksiin käyttämällä esimerkiksi hyväksi mahdollisuutta säättää liiman kuiva-aine-eroja. Sen sijaan vaikutus absorptioon on sellainen, että alapinnan absorptio kasvaa, koska sinne laitetaan suurempi vesimääärä käyristymän hallinnan vuoksi.

Keksinnön mukaisella menetelmällä valmistettuja paperi- ja kartonkilaatuja ei yleensä kalanteroida tai päälystetä, mutta mitään estettä tuotteen tällaiselle jatkojalostamiselle ei kuitenkaan ole.

Seuraavassa keksintöä tarkastellaan esimerkin avulla. Esimerkin paperi soveltuu hyvin kopio- tai tulostinpaprikseen.

Kopikonevalmistajien suosittelema kopiopaperin neliöpaine on nykyisin 80 g/m^2 . Tällä pyritään takaamaan paperin

riittävä jäykkyys koneiden syöttö- ja tulostinlaitteissa. Tyypillisesti tällaisen paperin pintaliimauksessa käytetään seosta, jonka kuiva-aineepitoisuus on noin 10% ja annostelumäärä esimerkiksi 10 g/m^2 paperin molemmilla puolin märkänä filminä. Tällöin kuivan liiman kokonaispainoksi tulee 2 g/m^2 , ja pohjapaperin neliöpainon on oltava 78 g/m^2 .

Keksinnön mukaan paperin sisäinen lujuus varmistetaan pitämällä paperikoneen puristinryhmän ja kuivainryhmän välinen vетоero pienempänä kuin 3% ja edullisesti välillä 1 - 2%, jolloin tarvittava paperin sisäinen lujuus on hyvä. Jos pohjapaperin neliömassaa lasketaan alueelle 68 - 72 g/m^2 , tuotteen jäykkyys alenee laskennallisesti 15 - 25%. Tämä ohuemmasta pohjapaperista johtuva jäykkyyden aleneminen kompensoidaan käytämällä pintaliimaukseen seosta, jonka kuiva-aineepitoisuus liima-aineen kuiva-aineena on 25%, jolloin saavutetaan riittävä tuotteen jäykkyys ja vähintäänkin alhaisemalla kuiva-aineepitoisuudella liimatun tuotteén pinnan laatuominaisuudet. Liiman kuiva-aineepitoisuutta määritettääessä tässä tarkoitetaan varsinaisten liiman aineosasten osuutta suhteessa seoksen sisältämään vesimäärään. Seoksen kokonaiskuiva-aineepitoisuus voi olla suurempikin esimerkiksi pigmenttilisäystä käytettääessä, mutta liima-aineiden osuus yhteenlasketusta liima-aine ja vesimäärästä ei saisi alittaa 15%, jotta liiallisesta tunkeumalta kuitujen väliin vältyttäisiin. Edullisesti kuiva-aineepitoisuus on ainakin 20% ja edullisimmin 25%. Liiman kokonaisannostelumäärä kuivana kerroksena voi olla sama kuin alhaisempaa kuiva-aineepitoisuutta käytettääessä, mutta jos tuotteen neliöpainon on oltava määräty, esimerkiksi edellä mainittu 80 g/m^2 , liiman määrää voidaan lisätä.

Tällöin 68 g/m^2 pohjapaperia käytettäessä 25% kuiva-aineepitoisuudella märkä filmiksi tulisi 24 g/m^2 paperin molemmin puolin, mikä on melko suuri annostelumäärä, joten tällöin olisi edullista käyttää vielä suurempaa kuiva-aineepitoisuutta.

Keksinnön avulla on mahdollista optimoida käytettävien raaka-aineiden kulutusta ja erityisesti tuotteen jäykkyyttä. Tuotteen pintaan jäävän liimakerroksen ansiosta sen vaikutus jäykkyyteen on suuri, joten liimamäärällä voidaan muunnella tuotteen jäykkyyttä pohjapaperin paksuuden muuttamista helpommin. Koska pintaliimaa ei tarvita pohjapaperin sisäisen lujuuden nostamiseen, sen ominaisuudet voidaan käyttää täysin paperin pintaominaisuksien ja jäykkyyden kasvattamiseen.

Keksintö soveltuu erityisen hyvin kopipaperin ja mustesuihkutulostuspaperin valmistamiseen, mutta sitä voidaan hyödyntää muissakin tuotteissa, joissa vaaditaan hyvää jäykkyyttä neliöpainoon nähdien, jopa pakkauskartongeissa. Periaatteessa on mahdollista, että raina pintaliimataan vain toiselta puoleltaan, mikäli tällaiselle tuotteelle on tarvetta. Pintaliimassa voi toki olla muutakin nestettä kuin vettä, jolloin liima-aineiden osuus lasketaan suhteena kokonaismestämään.

Keksinnön mukaisessa tuotteessa liiman on oltava tuotteen pintakerrossessa ja tunkeuman kuitujen väliin on oltava pieni. Niinpä liiman kokonaismäärästä ainakin 80% ja edullisesti 90% on oltava kuitukerroksen päällä.

Pintaliiman kuiva-aineepitoisuuden nosto mahdolistaan sen, että rainan ylä- ja alapinnalle voidaan panna sama määrä

liimaa, mutta eri kuiva-aineepitoisuksina, jolloin myös rainaan eri puolille syötettävät vesimääräät voivat vaihdella paljon. Vaihteluväli liiman kuiva-aineepitoisuudessa voi olla niinkin suuri kuin 8...30 %. Jos rainaan jäätävän kuivan liiman määäränä pidetään 1.5 g/m^2 , tarkoittaa tämä sitä, että rataan voidaan laittaa vettä minimissään 3.5 g/m^2 ja maksimissaan 17.3 g/m^2 . Ero on siis todella suuri. Tämä puolien mahdollinen vesimäärä ero muuttaa paperin käyristymätaipumusta kuivatuksen jälkeen, joten tällä tavoin on mahdollista tehokkaasti hallita paperin käyristymää.

Yhdellä nykyisellä pintaliimakoneella rainaan syötetään vesi-liimaseosta, jossa on vettä niin paljon, että neliöpainoltaan 70-grammaisen radan kuiva-aine putoaa arvosta 97% arvoon noin 70%, jolloin radassa on vettä noin 30 g/m^2 siten, että se on jakautunut jotakuinkin tasapainottamalla. Tämän vesimäärään poistaminen rainasta vaatii monta kuivatussylinteriä. Jos konseptina on yksiviiravienti, rainaan syntyy kosteusero alapinnan kuivuessa ensin ja tuloksena on sisäisiä jännityksiä, jotka aiheuttavat käyristymän paperin yläpintaa kohti.

Tilanteessa, jossa rainaan laitettava vesimäärä olisi vain puolet nykyisestä, tämä voitaisiin tehdä esimerkiksi seuraavalla tavalla: liimamäärä sama 1.5 g/m^2 sekä alapinnalle, mutta liiman kuiva-aineepitoisuus alapinnalle 10 % ja yläpinnalle 25 %. Vastaavat vesimääräät ovat 13.5 g/m^2 ja 3.5 g/m^2 . Tällöin siis alapinnalta poistettava vesimäärä on yli kolme kertaa suurempi kuin yläpinnalta poistettava vesimäärä. Yksiviiravientisessä kuivatusryhmässä tapahtuu siis haihdutusjakauman radikaali muutos. Yläpinnan kautta poistettava vesimäärä on niin

paljon alhaisempi, että voimme olettaa myös käyristymän pienenevän ja jopa muuttavan suuntaa, jos vesimäärien ero ylä- ja alapuolen välillä laitetaan riittävän suureksi.

Edellä kuvatulla vesimäärellä (13.5 g/m^2 ja 3.5 g/m^2) esimerkin mukaisen 70-grammaisen rainan kuiva-aine on 80.5%, joka on huomattavasti enemmän kuin nykyään käytetty noin 70%. Tarvittavien kuivaussylinterien lukumäärä vähenee. Esimerkiksi paperikoneessa, jossa on 12 sylinteriä yksiviiraviennissä tilanne kuivatuksen osalta on seuraava. Kuivatusryhmän kaksi viimeistä sylinteriä ovat jäähdystysylinterit ja rainaan tuodaan lisäksi vettä kuivatusosan lopussa yli 1 g/m^2 . Jos rainaan liimauksessa syötetty vesimäärä alenee esimerkin mukaisesti, tarkoittaa tämä sitä, että vesimäärä putoaa noin 43 % nykyisestä (30 g/m^2 vs. 17 g/m^2). Kuivatussylinterit tarvitaan siis noin 40 % vähemmän kuin aiemmin.

Patenttivaatimuksset:

1. Menetelmä paperin tai kartongin valmistamiseksi, jossa menetelmässä:

- valmistetaan pohjaraina,
- kuivataan pohjarainaa paperikoneen puristinosalla,
- kuivataan pohjarainaa edelleen paperikoneen kuivainosalla,
- asetetaan pohjarainan nopeudelle puristinosan ja kuivainosan ensimmäisen kuivatusryhmän välille nopeusero, eli vетоero, ja
- pintaliimataan ainakin rainan yksi pinta, tunnettu siitä, että
 - asetetaan vетоeroksi korkeintaan 3%, ja
 - käytetään pintaliimaseosta, jossa liima-aineiden osuus liima-aineiden ja nesteen kokonaismäärästä on ainakin 15%.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että käsitellään rainan molemmat puolet ja ainakin yhdelle rainan pinnalle levitetään pintaliimaseosta, jossa liima-aineiden osuus liima-aineiden ja nesteen kokonaismäärästä on ainakin 15% ja rainan eri puolille levitettävien seosten liiman kuiva-aineen määrän suhde seoksen vesimäärään poikkeaa toisistaan.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että käytetään pintaliimaseosta, jossa liima-aineiden osuus liima-aineiden ja nesteen kokonaismäärästä on ainakin 20%, edullisesti 25%.

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että asetetaan vетоeroksi 1 - 2%.

5. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että lisätään liimaseokseen kirkastetta.
6. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen 1, 3, 4 tai 5 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että pintaliimataan rainan molemmat pinnat.
7. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että rainan eri puolille levitettävä liima-ainemäärä on samansuuruinen, mutta vesimäärä on erisuuri.
8. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että rainan eri puolille levitettävä liima-ainemäärä on erisuuri, mutta vesimäärä on samansuuri.
9. Paperi- tai kartonkituote, joka käsittää kuitukerroksen ja ainakin yhden pintaliimatun puolen, tunnettu sitä, että ainakin 80% ja edullisesti 90% pintaliimasta on kuitukerroksen päällä.
10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen tuote, tunnettu siitä, että pintaliima sisältää kirkastetta.
11. Patenttivaatimuksen 9 tai 10 mukainen tuote, tunnettu siitä, että rainan molemmat puolet on pintaliimattu.
12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen tuote, tunnettu siitä, että tuote on kopipaperi.
13. Patenttivaatimuksen 11 mukainen tuote, tunnettu siitä, että tuote on mustesuihkulostepaperi.

14. Menetelmä paperin tai kartongin käyristymän hallitsemiseksi, jossa menetelmässä:

- valmistetaan pohjaraina,
- kuivataan pohjarainaa paperikoneen puristinosalla,
- kuivataan pohjarainaa edelleen paperikoneen kuivainosalla,
- asetetaan pohjarainan nopeudelle puristinosan ja kuivainosan ensimmäisen kuivatusryhmän välille nopeusero, eli vetoero, ja
- pintaliimataan rainan molemmat pinnat, tunnettu siitä, että
 - asetetaan vetoeroksi korkeintaan 3%,
 - käytetään pintaliimaseosta, jossa liima-aineiden osuus liima-aineiden ja nesteen kokonaismäärästä on ainakin 15%, ja
 - rainan eri puolille levitettävien seosten liiman kuiva-aineen määrän suhde seoksen vesimäärään poikkeaa toisistaan.

15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että rainan eri puolille levitettävä liima-ainemäärä on samansuuruinen, mutta vesimäärä on erisuuri.

16. Patenttivaatimuksen 14 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että rainan eri puolille levitettävä liima-ainemäärä on erisuuri, mutta vesimäärä on samansuuri.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.